

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
15 janvier 2004 (15.01.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/005978 A1(51) Classification internationale des brevets⁷ : G02B 5/02,
G02F 1/1335(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2003/002053

(22) Date de dépôt international : 2 juillet 2003 (02.07.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/08289 3 juillet 2002 (03.07.2002) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SAINT-
GOBAIN GLASS FRANCE [FR/FR]; 18, avenue d'Al-
sace, F-92400 Courbevoie (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : BERTIN
MOUROT, Bertrand [FR/FR]; 20, rue de la Glacière,
F-75013 Paris (FR). ROUYER, Elisabeth [FR/FR]; 32bis,
rue de l'Alma, F-92600 Asnières (FR). JORET, Laurent
[FR/FR]; 92, rue de Lourmel, F-75015 Paris (FR).(74) Mandataire : SAINT-GOBAIN RECHERCHE; 39,
quai Lucien Lefranc, F-93300 Aubervilliers (FR).(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont re-
çues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrégia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.

(54) Title: SCATTERING COAT

(54) Titre : COUCHE DIFFUSANTE

(57) Abstract: The invention concerns a scattering coat, based on mineral particles, designed to homogenize a light source, charac-
terized in that it combines an electromagnetic insulating device whereof the resistance per square is higher than 100 Ω .(57) Abrégé : Couche diffusante, à base de particules minérales, destinée à homogénéiser une source lumineuse, caractérisée en ce
qu'elle associe un dispositif d'isolement électromagnétique dont la résistance par carré est supérieure à 100 Ω .

WO 2004/005978 A1

COUCHE DIFFUSANTE

10 L'invention concerne des perfectionnements apportés à une couche diffusante, destinée à être déposée sur un substrat pour homogénéiser une source lumineuse.

Bien qu'elle ne soit pas limitée à de telles applications, l'invention sera plus particulièrement décrite en référence à des couches utilisées
15 pour homogénéiser la lumière émise depuis un système de rétro-éclairage.

Un tel système peut notamment être une source de lumière ou « back-light » notamment utilisée comme source de rétro-éclairage pour des écrans à cristaux liquides. L'invention peut être également utilisée lorsqu'il s'agit d'homogénéiser la lumière provenant de lampes planes
20 architecturales utilisées par exemple sur des plafonds, des sols, ou des murs. Il peut encore s'agir de lampes planes à usage urbain telles que des lampes pour panneaux publicitaires ou encore des lampes pouvant constituer des étagères ou des fonds de vitrines d'exposition.

Les sources de lumière utilisées dans ces systèmes de rétro-éclairage sont principalement des lampes ou des tubes à décharge
25 communément appelés CCFL pour « Cold Cathode Fluorescent Lamp », HCFL « Hot Cathode Fluorescent Lamp », ou encore DBDFL pour « Dielectric Barrier Discharge Fluorescent Lamp ». Tous ces systèmes ont pour point commun d'être alimentés par une source variable de tension,
30 dont la fréquence est comprise généralement dans la fourchette 10 à 100 kHz.

Or, dans ces gammes de fréquence, il se produit aussi bien dans les phases transitoires d'allumage et d'extinction, que dans les phases de régime permanent, des perturbations électromagnétiques et/ou des

phénomènes d'accumulation de charges surfaciques qui génèrent des perturbations au niveau des cellules cristal/liquide.

Pour limiter, voire éviter ces phénomènes, il est connu de procéder à un isolement des ondes électromagnétiques créées par le système de rétro-éclairage et d'évacuer les charges surfaciques vers la masse du module de l'écran.

On rappellera qu'un écran de ce type incorpore entre le système de rétro-éclairage (qui constitue le générateur d'interférence électromagnétique) et l'écran LCD (Liquid Cristal Display) une couche diffusante, qui comme son nom l'indique, assure la diffusion homogène de la source lumineuse provenant des systèmes de rétro-éclairage.

Pour procéder à l'isolement électromagnétique d'un tel écran, on utilise sur ce diffuseur (qui est généralement constitué de matière plastique, par exemple du PMMA ou du polycarbonate) une feuille de matière thermoplastique (PET), qui est elle-même recouverte par une couche d'une matière conductrice, de type ITO (« Indium Tin Oxyde ») par exemple.

On connaît d'autres techniques d'isolement électromagnétique, mais elles sont inappropriées dans ce type d'application. En particulier, l'utilisation d'un réseau de fils conducteurs, ou d'une grille métallique, d'un film métallique, est impossible. En effet, les diffuseurs incorporant ce type de dispositif d'isolement ne permettent pas de garantir une transmission lumineuse T_L d'au moins 50 %, et une absorption lumineuse A_L inférieure à 15 %, ces deux conditions étant requises par les constructeurs pour les écrans incorporant des systèmes de rétro-éclairage tels que précédemment décrits.

De plus, on note, au titre des inconvénients, la nature du matériau constituant le diffuseur. Nous avons vu que celui-ci était généralement en matière plastique. Or, ces matériaux sont sensibles à la chaleur et pour des écrans de grande dimension, dont la diagonale est supérieure à 10", (la diagonale étant dans ce cas une dimension caractéristique de l'écran) les sources lumineuses sont situées à l'intérieur d'une enceinte, au plus proche de la partie diffusante (structure de type « Direct Light »), ce qui n'est généralement pas le cas pour des écrans de petite dimension

(diagonale inférieure à 10") et pour lesquels les sources lumineuses sont positionnées sur le côté de l'enceinte (structure de type « Edge Light »), la lumière étant véhiculée vers la couche diffusante par un guide d'onde, le dégagement de chaleur est particulièrement sensible.

5 Pour ces écrans de grande dimension, ce dégagement de chaleur conduit généralement à une déformation structurelle de la partie diffusante qui se concrétise par une hétérogénéité de la brillance de l'image projetée au niveau de l'écran.

10 Outre ces problèmes de tenue mécanique de la partie diffusante, se greffe la sur-épaisseur de cette dernière du fait de la présence de la feuille thermoplastique pourvue de son dispositif d'isolement électromagnétique, qui conduit d'une part, à des réflexions multiples et d'autre part, à un surcoût lors de l'assemblage.

15 Or, la volonté actuelle qui tend vers une diminution de l'encombrement des écrans en terme d'épaisseur et du nombre de composants est à l'opposé de cette solution. En outre, cette augmentation de l'épaisseur conduit à une diminution de la brillance de l'image projetée.

20 Les inventeurs se sont ainsi donnés pour mission de trouver un moyen conduisant à un isolement électromagnétique d'un écran de grande dimension (diagonale supérieure à 10") et qui ne présente pas les inconvénients des solutions précédemment décrites, notamment en termes d'encombrement et de perte de qualité de l'image.

25 A cet effet, la couche diffusante destinée à homogénéiser une source lumineuse selon l'invention se caractérise en ce qu'elle associe un dispositif d'isolement électromagnétique dont la résistance par carré est supérieure à 100 Ω .

Dans des modes de réalisation préférés de l'invention, on peut éventuellement avoir recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- 30
- la résistance par carré est comprise entre 300 et 700 Ω ,
 - le dispositif d'isolement est constitué d'au moins une couche translucide dans le domaine du visible de matériau conducteur électriquement, ladite couche conductrice étant déposée au plus prêt de la couche diffusante,

- la couche conductrice est à base d'oxyde conducteur translucide,
- la couche diffusante est déposée sur un substrat, et la couche conductrice est déposée sur ladite couche diffusante
- la couche diffusante est associée à un substrat, la couche conductrice étant disposée entre le substrat et la couche diffusante,
- la couche diffusante est associée à un substrat, la couche diffusante étant déposée sur l'une des faces d'un substrat, tandis que la couche conductrice est déposée sur la face opposée dudit substrat,
- le dispositif d'isolement est incorporé à la couche diffusante
- la couche diffusante est constituée d'éléments comprenant des particules et un liant, le liant permettant d'agglomérer entre-elles les particules, le dispositif de blindage étant constitué par l'un et ou l'autre desdits éléments,
- les particules sont métalliques ou des oxydes métalliques
- elle comporte des particules de ZrO_2
- la taille des particules est comprise entre 50 nm et 1 μm
- les particules sont à base de $SnO_2:F$ ou de l'ITO
- le liant est un liant électriquement conducteur, minéral organique
- le substrat est un substrat verrier
- le substrat est un substrat transparent à base de polymère, par exemple en polycarbonate,
- la couche diffusante incorpore un revêtement ayant une autre fonctionnalité que celle de l'isolement, notamment un revêtement à fonction bas-émissive, à fonction anti-statique, anti-buée, anti-salissures.

Selon un autre aspect de l'invention, celle-ci vise l'utilisation d'une couche diffusante telle que précédemment décrite pour réaliser un substrat diffusant dans un système de rétro-éclairage et/ou de lampe plane.

Dans des modes de réalisation préférés de l'invention, on peut éventuellement avoir recours en outre à l'une et/ou à l'autre des

dispositions suivantes :

- le substrat est une des feuilles de verre constituant le système de rétro-éclairage et/ou d'une lampe plane,
- le substrat possède une dimension caractéristique adaptée pour des applications en « Direct light »,
- l'épaisseur et/ou la densité de recouvrement de la couche varie sur la surface de dépôt,
- l'épaisseur de la couche diffusante est comprise entre 0.5 et 5µm.

D'autres avantages et particularités de l'invention apparaîtront à la lumière de la description détaillée qui va suivre.

Ainsi selon un premier mode de réalisation de l'invention, la couche diffusante est constituée de particules agglomérées dans un liant, lesdites particules présentant un diamètre moyen compris entre 0,3 et 2 microns, ledit liant étant dans une proportion comprise entre 10 et 40% en volume et les particules formant des agrégats dont la dimension est comprise entre 0,5 et 5 microns, ladite couche présentant une atténuation de contraste supérieure à 40 % et de préférence supérieure à 50 %. Cette couche diffusante est particulièrement décrite dans la demande WO0190787.

Les particules sont choisies parmi des particules semi-transparentes et de préférence des particules minérales telles que des oxydes, des nitrures, des carbures.

Les particules seront de préférence choisies parmi les oxydes de silice, d'alumine, de zircone, de titane, de cérium, ou d'un mélange d'au moins deux de ces oxydes.

De telles particules peuvent être obtenues par tous moyens connus de l'homme du métier et notamment par précipitation ou par pyrogénéation. Les particules présentent une granulométrie telle qu'au moins 50% des particules s'écartent de moins de 50% du diamètre moyen.

Le liant présente une tenue en température suffisante pour résister aux températures de fonctionnement et/ou à la température de scellage de la lampe si la couche est réalisée avant l'assemblage de la lampe et notamment avant le scellement de celle-ci.

Lorsque la couche est en position extérieure, le liant est également

choisi avec une résistance à l'abrasion suffisante pour subir sans endommagement toutes les manipulations du système de rétro-éclairage, par exemple, notamment lors du montage de l'écran plat.

En fonction des exigences le liant pourra être choisi minéral, par exemple pour favoriser une résistance à la température de la couche, ou organique, notamment pour simplifier la réalisation de ladite couche, la réticulation pouvant être obtenue simplement, par exemple à froid. Le choix d'un liant minéral dont la résistance en température est importante va notamment permettre la réalisation de rétro-éclairage de grande durée de vie sans aucun risque de voir apparaître une dégradation de la couche du fait par exemple de tubes fluorescents qui provoquent un échauffement considérable. En effet, il est apparu avec les solutions connues une dégradation du film plastique en température qui rend donc très délicate la réalisation de systèmes de rétro-éclairage de grandes dimensions.

Le liant possède un indice différent de celui des particules et la différence entre ces deux indices est de préférence d'au moins 0,1. L'indice des particules est supérieur à 1,7 et celui du liant est de préférence inférieur à 1,6.

Le liant est choisi parmi les silicates de potassium, les silicates de sodium, les silicates de lithium, les phosphates d'aluminium, les polymères de type polyalcool vinylique, les résines thermodurcissables, les acryliques, ...

Pour favoriser la formation d'agrégats à la dimension souhaitée, l'invention prévoit l'adjonction d'au moins un additif conduisant à une répartition aléatoire des particules dans le liant. De façon préférée, l'additif ou agent de dispersion est choisi parmi les agents suivants, un acide, une base, ou des polymères ioniques de faible masse moléculaire, notamment inférieur à 50 000.g/mol.

Il est encore possible d'ajouter d'autres agents et par exemple un agent mouillant tel que des tensioactifs non ioniques, anioniques ou cationiques, pour fournir une couche homogène à une grande échelle.

Il est encore possible d'ajouter des agents de modification rhéologique, tels que des éthers cellulotiques.

La couche ainsi définie peut être déposée selon une épaisseur

comprise entre 1 et 20 microns. Les méthodes de dépôts d'une telle couche peuvent être tous moyens connus de l'homme du métier tels que des dépôts par sérigraphie, par enduction d'une peinture, par « dip-coating », par « spin-coating », par « flow-coating », par pulvérisation, ...

5 Lorsque l'épaisseur souhaitée de la couche déposée est supérieure à 2 microns, on utilise un procédé de dépôt du type sérigraphie.

Lorsque l'épaisseur de la couche est inférieure à 4 microns, le dépôt est de préférence effectué par flow-coating ou par pulvérisation.

10 On prévoit également de réaliser une couche dont l'épaisseur varie selon la zone de couverture sur la surface ; une telle réalisation peut permettre de corriger des inhomogénéités intrinsèques d'une source de lumière. Par exemple, il est possible de cette façon de corriger la variation d'éclairement des sources lumineuses sur leur longueur. Selon une autre réalisation conduisant sensiblement au même effet de correction des
15 inhomogénéités intrinsèques des sources de lumière, on prévoit de réaliser une couche dont la densité de recouvrement varie sur la surface de dépôt ; il s'agit par exemple d'un dépôt réalisé par sérigraphie dont la densité de points peut varier d'une zone totalement couverte à une zone de points dispersés, la transition étant progressive ou non.

20 Selon un autre mode de réalisation de la couche diffusante, on prévoit que l'un au moins des éléments, voire au moins deux des éléments constituant la couche diffusante, soi(en)t conducteur électriquement. Il peut s'agir soit des particules formant les agrégats, soit des particules formant le liant.

25 Dans le cas d'un liant conducteur électriquement de type minéral SnO_2 ou organique, on prévoit par exemple d'utiliser un polymère conducteur (polypyrole), ou des nanoparticules ($\text{SnO}_2 : \text{F}$, $\text{SnO}_2 : \text{Sb}$, ITO).

Dans le cas où les particules formant les agrégats sont conductrices électriquement, celles-ci peuvent être à base de poudre d'oxyde
30 conducteur transparent comme par exemple le $\text{SnO}_2 : \text{F}$, le $\text{SnO}_2 : \text{Sb}$, $\text{In}_2\text{O}_3 : \text{Sn}$, le $\text{ZnO} : \text{Al}$.

Selon encore un autre mode de réalisation, la couche diffusante peut être obtenue à partir d'un substrat qui a subi un traitement de surface. Il peut s'agir par exemple d'un substrat sablé, d'un substrat

ayant subi une attaque acide commercialisé par Saint Gobain Glass France sous le nom « Satinovo »TM, ou encore d'un substrat revêtu d'une couche d'émail commercialisé par Saint Gobain Glass France sous les noms « Emalit »TM ou « Opalit »TM.

5 Quel que soit le mode de réalisation de la couche diffusante (sauf pour celle qui est obtenue à partir d'éléments intrinsèquement conducteur électriquement), celle-ci doit être associée à un dispositif d'isolement électromagnétique et/ou d'écoulement de charges surfaciques.

10 Ce dispositif d'isolement électromagnétique est constitué à partir d'au moins une couche conductrice électriquement qui est positionnée au plus près de la couche diffusante, cette couche conductrice étant transparente dans le domaine du visible (y compris avec un flou réduit ou nul, et dans ce cas translucide).

15 Selon l'invention de telles couches conductrices sont déposées sur des substrats transparents ou semi-transparents, possédant une forme plane ou non selon les applications.

 La couche conductrice est constituée d'oxydes transparents conducteurs (plus communément appelés TCO) tel que notamment de le $\text{SnO}_2 : \text{F}$, le $\text{SnO}_2 : \text{Sb}$, l' $\text{In}_2\text{O}_3 : \text{Sn}$, le $\text{ZnO} : \text{Al}$.

20 Selon une première technique, cette couche conductrice peut être élaborée à l'aide d'un procédé de pulvérisation cathodique réactive, soit à partir de cibles métalliques, soit à partir de cibles d'oxydes.

 Selon une deuxième technique, la couche conductrice peut être élaborée à l'aide d'une technique pyrolytique.

25 Il peut s'agir de la pyrolyse de poudre. Cette technique consiste à projeter par un jet de gaz vecteur, sur la surface du substrat, une poudre de précurseurs organométalliques ou un mélange de poudres, et sous l'effet de la chaleur du substrat la poudre se décompose libérant les atomes qui participent à la couche conductrice.

30 Il peut s'agir également de la pyrolyse de liquide. Selon ce procédé, les précurseurs chimiques, sous forme de solution ou suspension liquide, sont mis en contact du substrat par exemple par une technique de pulvérisation (« spray coating ») ou par une technique de « dip coating », ou « spin coating ».

La couche conductrice peut être également déposée sur le substrat par dépôt chimique en phase vapeur (CVD « Chemical Vapour Deposition »), ou par CVD assistée par plasma..

Selon encore une autre technique, la couche conductrice peut être
5 obtenue par une technique sol-gel.

Quel que soit le mode de réalisation de la couche conductrice, celle-ci présente une résistance par carré qui est supérieure à 100 Ω et de préférence comprise entre 300 et 700 Ω . Cette couche conductrice constitue un dispositif d'isolement pour des fréquences comprises entre
10 10 et 100 kHz ; cette couche conductrice permet également de réaliser un dispositif d'écoulement de charges électrostatiques ou surfaciques. (Ces propriétés de résistance par carré sont également obtenues par la couche diffusante intrinsèquement conductrice précédemment décrite).

Cette couche conductrice est donc associée à une couche diffusante,
15 l'ensemble étant associé à un substrat notamment en verre ou en polymère (PMMA, polycarbonate).

Cette association avec le substrat peut être réalisée de plusieurs manière :

- le substrat est situé entre la couche diffusante et la couche
20 conductrice,
- la couche conductrice recouvre l'une des faces du substrat, la couche diffusante recouvrant quant à elle la couche conductrice,
- la couche diffusante recouvre l'une des faces du substrat, la couche conductrice recouvrant quant à elle la couche diffusante,
- 25 - la couche diffusante comportant au moins un élément conducteur électriquement (liant et/ou agrégat) est en contact de l'une des faces du substrat.

Quelle que soit la configuration de l'association formée par le substrat, la couche diffusante seule (intrinsèquement conductrice), la
30 couche diffusante associée à la couche conductrice, l'assemblage présente une transmission lumineuse T_L d'au moins 20 %, et de préférence supérieure à 50 % et une absorption lumineuse A_L inférieure à 15 %. L'épaisseur de la couche diffusante ainsi formée est comprise 0.5 à 5 μm , dont 10 nm à 1 μm pour la seule couche conductrice. La valeur de

transmission lumineuse pour la couche conductrice seule est d'au moins 80 % et de préférence supérieure à 85 %.

Une variante de réalisation qui peut être associée aux modes de réalisation de couches diffusantes présentant un "dispositif de blindage précédemment décrit, consiste à incorporer à l'assemblage un revêtement ayant une autre fonctionnalité. Il peut s'agir d'un revêtement à fonction de blocage des rayonnements de longueur d'onde dans l'infra-rouge (utilisant par exemple une ou plusieurs couches d'argent entourées de couches en diélectrique, ou des couches en nitrures comme TiN ou ZrN ou en oxydes métalliques ou en acier ou en alliage Ni-Cr), à fonction bas-émissive (par exemple en oxyde de métal dopé comme SnO₂:F ou oxyde d'indium dopé à l'étain ITO ou une ou plusieurs couches d'argent), couche chauffante (oxyde métallique dopé, Cu, Ag par exemple) ou réseau de fils chauffants (fils de cuivre ou bandes sérigraphiées à partir de pâte à l'argent conductrice), anti-buée (à l'aide d'une couche hydrophile), anti-salissures (revêtement photocatalytique comprenant du TiO₂ au moins partiellement cristallisé sous forme anatase).

Les applications envisagées par l'invention sont notamment les systèmes de rétro-éclairage par exemple utilisés pour l'éclairage des écrans à cristaux liquides, ou bien des lampes planes utilisées pour l'éclairage architectural ou bien encore de l'éclairage urbain, ou plus généralement dans tout système incorporant des sources lumineuses susceptibles de générer des perturbations électromagnétiques.

Dans le cas non limitatif des lampes planes, l'assemblage de couches (diffusante + conductrice électriquement) est déposé sur la feuille de verre constituant la face avant de la lampe.

Selon un premier mode de réalisation d'une lampe plane devant incorporer la couche diffusante selon l'invention, l'assemblage de couches (diffusante + conductrice électriquement) est déposé sur la face de la feuille de verre orientée vers l'intérieur de la lampe ; selon une telle réalisation, l'assemblage de couches (diffusante + conductrice électriquement) doit être déposé sur la feuille de verre durant la réalisation de la lampe. Selon cette réalisation, l'assemblage de couches doit présenter une résistance en température suffisante pour résister aux

différents traitements thermiques nécessaires à la réalisation d'une telle lampe, notamment pour effectuer les dépôts correspondant à la réalisation des électrodes et pour effectuer le scellement périphérique des deux feuilles de verre constituant la structure de la lampe plane.

5 Si des espaceurs sont nécessaires, notamment pour maintenir un espace uniforme entre les deux feuilles de verre, l'invention prévoit un dépôt de l'assemblage de couches (diffusante + conductrice électriquement) en maintenant des zones libres correspondant aux emplacements prévus pour les espaceurs de sorte que l'adhésion de ceux-
10 ci ne soit pas perturbée par la couche selon l'invention. De tels espaces libres peuvent facilement être obtenus en choisissant un dépôt de la couche selon une technique de sérigraphie.

Selon un second mode de réalisation d'une lampe plane incorporant la couche diffusante selon l'invention, la couche (diffusante + conductrice
15 électriquement) est déposée sur la face de la feuille de verre orientée vers l'extérieur de la lampe ; selon ce mode de réalisation l'assemblage de couches (diffusante + conductrice électriquement) est choisi avec des propriétés renforcées de résistance mécanique et plus particulièrement de résistance à l'abrasion.

20 Selon encore une variante de réalisation concernant l'utilisation de l'assemblage de couches diffusantes perfectionnées selon l'invention (diffusante + conductrice électriquement) dans la réalisation d'une lampe plane et/ou d'un système de rétro-éclairage, ladite couche (diffusante + conductrice électriquement) est déposée sur un substrat transparent ou
25 semi-transparent indépendant des feuilles de verre constituant la structure de la lampe plane ou du système de rétro-éclairage. Une telle réalisation peut consister à déposer l'assemblage de couches (diffusante + conductrice électriquement) sur un substrat en verre maintenu à distance de la face avant de la lampe ou du système de rétro-éclairage ; cette
30 réalisation permet selon les lois de la physique d'améliorer encore l'effet diffusant de l'assemblage de couches. En contrepartie, le volume ou l'encombrement d'une telle réalisation redevient équivalent aux solutions connues antérieurement mais alors avec des performances de diffusion et d'isolation électromagnétique beaucoup plus durables dans le temps.

Les couches perfectionnées (diffusante et isolée) ainsi présentées selon l'invention permettent donc de réaliser des systèmes de rétro-éclairage par exemple destinés à l'éclairage d'écrans à cristaux liquides. Comparées aux solutions antérieurement connues, la couche selon

5 l'invention permet de réduire l'encombrement dudit système de rétro-éclairage pour des performances données en terme de luminance, de brillance et de durée de vie.

REVENDICATIONS

1. Couche diffusante, à base de particules minérales, destinée à homogénéiser une source lumineuse, **caractérisée en ce qu'elle** associe un dispositif d'isolement électromagnétique dont la résistance par carré est supérieure à 100 Ω .

2. Couche diffusante selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la résistance par carré est comprise entre 300 et 700 Ω .

3. Couche diffusante selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le dispositif d'isolement est constitué d'au moins une couche conductrice électriquement, translucide dans domaine du visible, ladite couche conductrice étant déposée au plus près de la couche diffusante.

4. Couche diffusante selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** la couche conductrice est à base de poudre d'oxyde conducteur transparent comme par exemple le $\text{SnO}_2 : \text{F}$, le $\text{SnO}_2 : \text{Sb}$, $\text{In}_2\text{O}_3 : \text{Sn}$, le $\text{ZnO} : \text{Al}$.

5. Couche diffusante selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** la couche diffusante est déposée sur un substrat, et la couche conductrice est déposée sur ladite couche diffusante.

6. Couche diffusante selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** la couche diffusante est associée à un substrat, la couche conductrice étant disposée entre le substrat et la couche diffusante.

7. Couche diffusante selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** la couche diffusante est associée à un substrat, la couche diffusante étant déposée sur l'une des faces d'un substrat, tandis que la couche conductrice est déposée sur la face opposée dudit substrat.

8. Couche diffusante selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le dispositif d'isolement est incorporé à la couche diffusante.

9. Couche diffusante selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** la couche diffusante est constituée d'éléments

comprenant des particules et un liant, le liant permettant d'agglomérer entre-elles les particules, le dispositif d'isolement étant constitué par l'un et ou l'autre desdits éléments.

10. Couche diffusante selon la revendication 9, **caractérisée en ce**
5 **que** les particules sont métalliques ou des oxydes métalliques.

11. Couche diffusante selon la revendication 9, **caractérisée en ce**
qu'elle comporte des particules de ZrO_2

12. Couche diffusante selon l'une des revendications 9 à 11,
10 **caractérisée en ce que** la taille des particules est comprise entre 50 nm et 1 μm .

13. Couche diffusante selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisée en ce que** les particules sont à base de $SnO_2:F$ ou de l'ITO.

14. Couche diffusante selon la revendication 9, **caractérisée en ce**
15 **que** le liant est un liant électriquement conducteur, minéral ou organique.

15. Couche diffusante selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisée en ce que** le substrat est un substrat verrier.

16. Couche diffusante selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisée en ce que** le substrat est un substrat transparent à base
20 de polymère, par exemple en polycarbonate.

17. Couche diffusante selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, **caractérisée en ce que** la couche diffusante incorpore un revêtement ayant une autre fonctionnalité que celle de l'isolement, notamment un revêtement à fonction bas-émissive, à fonction anti-statique, anti-buée,
25 anti-salissures.

18. Couche diffusante selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, **caractérisée en ce qu'elle** présente une transmission lumineuse T_L supérieure à 20 % et de préférence supérieure à 50 %.

19. Couche diffusante selon l'une des revendications 1 à 18,
30 **caractérisée en ce qu'elle** présente une épaisseur comprise 0.5 à 5 μm .

20. Utilisation d'une couche diffusante telle que décrite selon l'une des revendications 1 à 19 pour réaliser un substrat diffusant dans un système pourvu de sources lumineuses.

21. Utilisation d'une couche diffusante telle que décrite selon l'une

des revendications 1 à 19 pour réaliser un substrat diffusant dans un système de rétro-éclairage.

22. Utilisation d'une couche diffusante selon la revendication 20, **caractérisée en ce que** le substrat est une des feuilles de verre
5 constituant le système de rétro-éclairage.

23. Utilisation d'une couche diffusante telle que décrite selon l'une des revendications 1 à 19 pour réaliser un substrat diffusant dans un système de lampe plane.

24. Utilisation d'une couche diffusante selon la revendication 23,
10 **caractérisée en ce que** le substrat est une des feuilles de verre constituant le système de lampe plane

25. Utilisation d'une couche diffusante selon l'une des revendications 20 à 24, **caractérisée en ce que** le substrat possède une dimension caractéristique adaptée pour des applications en « Direct
15 light ».

26. Utilisation d'une couche diffusante selon l'une des revendications 20 à 25, **caractérisée en ce que** l'épaisseur et/ou la densité de recouvrement de la couche varie sur la surface de dépôt.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/FR 03/02053

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G02B5/02 G02F1/1335

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G02B G02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X | EP 1 083 445 A (DAICEL CHEM) 14 March 2001 (2001-03-14) | 1-25 |
| Y | abstract page 11, line 35 -page 14, line 13 --- | 26 |
| X | US 6 343 865 B1 (SUZUKI HIROKO) 5 February 2002 (2002-02-05) table 4 --- | 1 |
| Y | US 4 930 881 A (TAKASE HIROSHI ET AL) 5 June 1990 (1990-06-05) column 2, line 59 -column 3, line 8 --- | 26 |
| A | EP 0 768 277 A (NIPPON CATALYTIC CHEM IND) 16 April 1997 (1997-04-16) the whole document --- -/-- | 1-26 |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 November 2003

Date of mailing of the international search report

03/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mollenhauer, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Publication No.

PCT/FR 03/02053

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | <p>WO 01 90787 A (SAINT GOBAIN GLASS FRANCE ;ALLANO JEAN LUC (FR); MARZOLIN CHRISTIA) 29 November 2001 (2001-11-29) cited in the application abstract</p> <p>-----</p> | 1 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 03/02053

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|----|---------------------|----------------------------|---------------------|
| EP 1083445 | A | 14-03-2001 | EP 1083445 A1 | 14-03-2001 |
| | | | CN 1297535 T | 30-05-2001 |
| | | | WO 0060384 A1 | 12-10-2000 |
| | | | JP 2001124908 A | 11-05-2001 |
| | | | TW 455699 B | 21-09-2001 |
| US 6343865 | B1 | 05-02-2002 | JP 11305010 A | 05-11-1999 |
| | | | JP 2002214413 A | 31-07-2002 |
| US 4930881 | A | 05-06-1990 | JP 1134303 A | 26-05-1989 |
| EP 0768277 | A | 16-04-1997 | JP 7328421 A | 19-12-1995 |
| | | | JP 8060022 A | 05-03-1996 |
| | | | DE 69528460 D1 | 07-11-2002 |
| | | | DE 69528460 T2 | 23-01-2003 |
| | | | EP 0768277 A1 | 16-04-1997 |
| | | | US 6200680 B1 | 13-03-2001 |
| | | | DE 69531705 D1 | 09-10-2003 |
| | | | EP 0893409 A1 | 27-01-1999 |
| | | | WO 9533688 A1 | 14-12-1995 |
| WO 0190787 | A | 29-11-2001 | FR 2809496 A1 | 30-11-2001 |
| | | | AU 6400801 A | 03-12-2001 |
| | | | CA 2410396 A1 | 29-11-2001 |
| | | | CN 1430731 T | 16-07-2003 |
| | | | CZ 20023781 A3 | 12-03-2003 |
| | | | EP 1285287 A1 | 26-02-2003 |
| | | | WO 0190787 A1 | 29-11-2001 |
| | | | US 2003165675 A1 | 04-09-2003 |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR 03/02053

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 G02B5/02 G02F1/1335

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G02B G02F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-------------|---|-------------------------------|
| X | EP 1 083 445 A (DAICEL CHEM) 14 mars 2001 (2001-03-14) | 1-25 |
| Y | abrégé page 11, ligne 35 -page 14, ligne 13 --- | 26 |
| X | US 6 343 865 B1 (SUZUKI HIROKO) 5 février 2002 (2002-02-05) tableau 4 --- | 1 |
| Y | US 4 930 881 A (TAKASE HIROSHI ET AL) 5 juin 1990 (1990-06-05) colonne 2, ligne 59 -colonne 3, ligne 8 --- | 26 |
| A | EP 0 768 277 A (NIPPON CATALYTIC CHEM IND) 16 avril 1997 (1997-04-16) le document en entier --- -/-- | 1-26 |

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

24 novembre 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

03/12/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Mollenhauer, R

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR 03/02053

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-----------|--|-------------------------------|
| A | <p>WO 01 90787 A (SAINT GOBAIN GLASS FRANCE ;ALLANO JEAN LUC (FR); MARZOLIN CHRISTIA) 29 novembre 2001 (2001-11-29) cité dans la demande abrégé</p> <p>-----</p> | 1 |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres des familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 03/02053

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|----|------------------------|---|------------------------|
| EP 1083445 | A | 14-03-2001 | EP 1083445 A1 | 14-03-2001 |
| | | | CN 1297535 T | 30-05-2001 |
| | | | WO 0060384 A1 | 12-10-2000 |
| | | | JP 2001124908 A | 11-05-2001 |
| | | | TW 455699 B | 21-09-2001 |
| US 6343865 | B1 | 05-02-2002 | JP 11305010 A | 05-11-1999 |
| | | | JP 2002214413 A | 31-07-2002 |
| US 4930881 | A | 05-06-1990 | JP 1134303 A | 26-05-1989 |
| EP 0768277 | A | 16-04-1997 | JP 7328421 A | 19-12-1995 |
| | | | JP 8060022 A | 05-03-1996 |
| | | | DE 69528460 D1 | 07-11-2002 |
| | | | DE 69528460 T2 | 23-01-2003 |
| | | | EP 0768277 A1 | 16-04-1997 |
| | | | US 6200680 B1 | 13-03-2001 |
| | | | DE 69531705 D1 | 09-10-2003 |
| | | | EP 0893409 A1 | 27-01-1999 |
| | | | WO 9533688 A1 | 14-12-1995 |
| WO 0190787 | A | 29-11-2001 | FR 2809496 A1 | 30-11-2001 |
| | | | AU 6400801 A | 03-12-2001 |
| | | | CA 2410396 A1 | 29-11-2001 |
| | | | CN 1430731 T | 16-07-2003 |
| | | | CZ 20023781 A3 | 12-03-2003 |
| | | | EP 1285287 A1 | 26-02-2003 |
| | | | WO 0190787 A1 | 29-11-2001 |
| | | | US 2003165675 A1 | 04-09-2003 |